

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-36532

(43)公開日 平成5年(1993)2月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 F 17/00

識別記号

庁内整理番号

D 7129-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-216148

(22)出願日 平成3年(1991)8月1日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 林 克彦

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 今村 辰夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 高周波用コイル

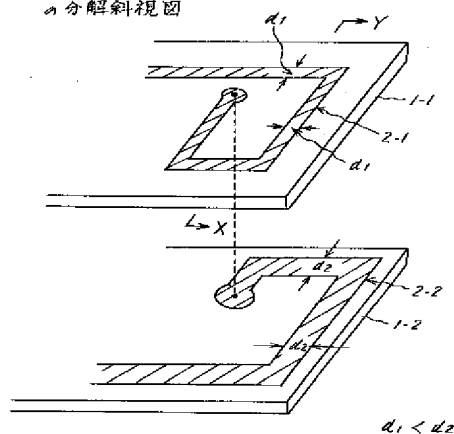
(57)【要約】

【目的】 本発明は、高周波用コイルに関し、多層基板を用いてヘリカルコイルを構成する際コイルパターンの印刷ずれや、積層ずれが発生しても、浮遊容量の安定化ができるようにすることを目的とする。

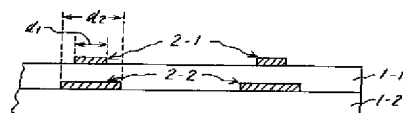
【構成】 多層基板の任意の第1層1-1上にコイルパターン2-1を形成し、第2層1-2上にコイルパターン2-2を形成し、図示点線部分をブラインドスルーホールで接続することにより、ヘリカル状のコイル（ヘリカルコイル）を構成する。この場合、コイルパターン2-1の幅（ d_1 ）と、コイルパターン2-2の幅（ d_2 ）を異ならせて（ $d_1 < d_2$ ）形成する（なお、 $d_1 > d_2$ の関係であってもよい）。

本発明の原理図

A: 高周波用コイル
の分解斜視図



B: X-Y 線方向断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多層基板を構成する複数の誘電体層（1-1、1-2）上に、それぞれ設けた複数のコイルパターン（2-1、2-2）を接続して、ヘリカル状のコイルとした高周波用コイルであって、隣り合う誘電体層上のコイルパターン（2-1、2-2）の幅（ d_1 、 d_2 ）を異ならせた（ $d_1 < d_2$ ）ことを特徴とする高周波用コイル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高周波用コイルに関し、更に詳しくいえば、高周波発振器、高周波フィルタ等を使用される高Qの高周波用コイルに関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来の高周波用コイルを示した図であり、図3Aは高周波用コイルの分解斜視図、図3Bは図3AのX-Y線方向断面図である。図中、1-1～1-3は多層基板の第1層～第3層（誘電体層）、2-1～2-3はコイルパターン、 d はコイルパターンの幅を示す。

【0003】従来、例えば高周波発振器や高周波フィルタには、コイルが使用されていた。このようなコイルとしては、高Qの得られるコイルが必要である。そこで、例えば図3に示したような高周波用コイルが考えられていた。図3は、多層基板を用いてヘリカルコイルを構成した例であり、図3Aに分解斜視図、図3BにX-Y線方向の断面図を示す。

【0004】図示のように、多層基板の第1層1-1上に、コイルパターン2-1を形成し、第2層1-2上にコイルパターン2-2を形成し、更に、第3層1-3上にコイルパターン2-3を形成する。そして図示点線部分をブラインドスルーホール（内部を導体で満たしたスルーホール）によって接続する。

【0005】このようにすれば、コイルパターン2-1、2-2、2-3が図示点線位置で接続され、全体として、ヘリカル状に巻いた（3ターン）高Qのコイル（ヘリカルコイル）となる。この場合、各コイルパターン2-1～2-3の幅 d は全て同じ寸法となるように設定してある。

【0006】図3に示したヘリカルコイルの外に、基板上に、スパイラル形、あるいは蛇行形のコイルパターンを形成したスパイラル形コイルあるいは蛇行形コイルも考えられているが、これらのコイルでは前記ヘリカルコイルに比べ高Qのコイルは得られない。

【0007】即ち、前記のスパイラル形コイル、あるいは蛇行形コイルは、パターン長の割にインダクタンス値が得られないため、必要とするインダクタンス値を得ようとすると、ヘリカルコイルよりもパターン長が長くなる。

【0008】このため、導体の抵抗分が増加してコイル

のQ（ $Q = \omega L / R$ 、 R ：コイルの抵抗、 L ：インダクタンス ω ： $\omega = 2\pi f$ で周波数 f の角周波数）が低くなる。前記のように、高Qの得られるコイルとしては、ヘリカルコイルが必要である。このヘリカルコイルは、前記（図3参照）のように構成され、通常2層以上にわたってパターンニングされる。

【0009】このため、ヘリカルコイルでは、上側にあるパターンと、下側にあるパターンの間で、浮遊容量を持ってしまう。従って、ヘリカルコイルを使用して回路設計をする際には、前記の浮遊容量を予め考慮して設計していた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のものにおいては、次のような課題があった。

(1)高Qのコイルを必要とする場合には、ヘリカルコイルが最も適している。しかし、量産時には、ヘリカルコイルを前記のような基板上のコイルパターンで構成した場合、コイルパターンの若干の印刷ずれや、積層成形する時の各シートの若干の積層ずれにより、コイルパターン間の浮遊容量が微妙にバラつく。

【0011】(2)特に、高周波帯（300MHz以上）では、前記のコイルを発振器やフィルタに使用した場合、容量成分のバラツキが、そのまま特性のバラツキとなって現れる。

【0012】(3)また、前記のようなコイルパターンによるコイルを、チップコイル（空芯）とした場合には、高周波帯（300MHz以上）でそのインピーダンスを測定すると、コイルパターン間の容量成分のバラツキが測定バラツキとなって現れる。

【0013】(4)前記のように、ヘリカルコイルを量産する際、コイルパターン間の浮遊容量のバラツキが発生する。このように容量成分がバラつくと、コイルの自己共振周波数がバラつく。これを補正するため、他の電極等を手作業で微妙に調整（例えば電極パターンの一部を削る）する必要があった。従って、手間がかかり、製品のコストアップの原因ともなっていた。

【0014】(5)従来、スパイラルコイルにおいて、パターンの被着位置が基板の両面でズレを生じても、重複部分の面積総和が変化しないようにして浮遊容量のバラツキを抑えたものも知られていた（特開昭62-123815号公報参照）。

【0015】しかし、この方法は、基板（単板）上にパターンニングしたスパイラルコイルに関するものであり、多層基板を用いたヘリカルコイルに適用したものではない。高Qのコイルを得るにはヘリカルコイルが必要であることは前述した通りであるが、従来、このようなヘリカルコイルについての浮遊容量の対策はなかった。

【0016】本発明は、このような従来の課題を解決し、多層基板を用いてヘリカルコイルを構成する際、コイルパターンの印刷ずれや、積層ずれ等が発生しても、

3

コイルパターン間の浮遊容量の安定化ができるようにすることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理図であり、図1Aは高周波用コイルの分解斜視図、図1Bは図1AのX-Y線方向断面図である。図中、図3と同符号は同一のものを示す。また、 d_1 、 d_2 はコイルパターンの幅を示す。本発明の高周波用コイルは、上記の課題を解決するため、次のように構成した。

【0018】即ち、多層基板を構成する複数の誘電体層1-1、1-2上に、それぞれ設けた複数のコイルパターン2-1、2-2を接続して、ヘリカル状のコイルとした高周波用コイルであって、隣り合う誘電体層上のコイルパターン2-1、2-2の幅 d_1 、 d_2 を異ならせた($d_1 < d_2$)。

【0019】

【作用】上記構成に基づく本発明の作用を、図1を参照しながら説明する。多層基板を構成する第1層(誘電体層)1-1上に、厚膜導体のコイルパターン2-1を形成し、第2層(誘電体層)1-2上に、厚膜導体のコイルパターン2-2を形成して、図示点線部分をブライ

ンドスルーホール(内部が導体で満たされたスルーホール)で接続することにより、スパイラル状のコイル(スパイラルコイル)とする。

【0020】この場合、コイルパターン2-1は、パターン幅を d_1 として形成し、コイルパターン2-2は、パターン幅を d_2 として形成すると共に、前記両コイルパターンは、積層方向で対向する位置に形成する。また前記パターン幅 d_1 、 d_2 が異なるように($d_1 < d_2$)設定する。

【0021】このようにすれば、コイルパターン2-1、2-2の形成時に、印刷ずれや積層ずれが発生しても、積層方向で、常に2つのコイルパターンが対向する位置に設定できる。

【0022】従って、高周波用コイルの量産時に、コイルパターン間の浮遊容量のバラツキが減少し、コイルの自己共振周波数のバラツキも少なくできる。また、手作業による微調整も不必要になる。

【0023】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2は、本発明の実施例を示した図であり、図2Aは高周波用コイルの分解斜視図、図2Bは図2AのX-Y線方向断面図である。図中、図1、図3と同符号は同一のものを示す。

【0024】この実施例は、多層基板を用いて、3ターンのヘリカルコイル(高周波用コイル)を構成した例であり、図2Aにその分解斜視図を示し、図2Bに図2AのX-Y線方向断面図を示す。

【0025】図示のように、多層基板の任意の第1層1-1上には、コイルパターン2-1を形成し、第2層1

4

-2上には、コイルパターン2-2を形成し、更に、第3層1-3上には、コイルパターン2-3を形成する(積層方向で対向する位置に各コイルパターンを形成する)。

【0026】前記各コイルパターン2-1~2-3は、それぞれ1ターンの厚膜導体パターン(印刷パターン)として形成し、図示点線部分を、ブラインドスルーホール(内部が導体で満たされたスルーホール)によって接続し、全体として3ターンのヘリカル状のコイル(ヘリカルコイル)にする。

【0027】そして、前記各コイルパターン2-1~2-3を形成する際、該コイルパターンの幅を図示のように設定する。この例では、コイルパターン2-1のコイル幅を d_1 、コイルパターン2-2のコイル幅を d_2 、コイルパターン2-3のコイル幅を d_3 とする。

【0028】この場合 $d_1 < d_2$ の関係となるように各コイルパターンの幅を設定する。即ち、第1層1-1上のコイルパターン2-1の幅 d_1 よりも、第2層1-2上のコイルパターン2-2の幅 d_2 を大きくする。また、第2層1-2上のコイルパターン2-2の幅 d_2 よりも、第3層1-3上のコイルパターン2-3の幅 d_3 を狭くする。

【0029】このように、1つおきにコイルパターンの幅を変えておけば、多少の印刷ずれや積層ずれが発生しても、積層方向で対向する2つのコイルパターン間では、常に対向する面積が一定となるように設定できる。このため、浮遊容量が安定化でき、コイルの自己共振周波数もずれなくなる。

【0030】(他の実施例)以上実施例について説明したが、本発明は次のようにしても実施可能である。

(1)本発明の高周波用コイル(ヘリカルコイル)は、同一の多層基板に、他の部品を実装して高周波発振器や高周波フィルタ(モジュール)としてもよい。

【0031】(2)本発明の高周波コイル(ヘリカルコイル)は、コイルチップとして構成してもよい。

(3)ヘリカルコイルの巻数は2ターン、3ターンでもよいが、それ以上でもよい。

【0032】(4)図2の実施例において、コイルパターン2-1の幅とコイルパターン2-3の幅は、同じ幅(d_1)でもよいが、異なった幅に設定してもよい。例えば、コイルパターン2-1の幅を d_1 、コイルパターン2-2の幅を d_2 、コイルパターン2-3の幅を d_3 とし、 $d_1 < d_2 < d_3$ 、あるいは $d_3 < d_1 < d_2$ のように設定してもよい。但し、コイルパターン2-1とコイルパターン2-3はできるだけ直接対向し合わない方がパターン幅設定の方が好ましい。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)コイルパターンの印刷ずれや、積層ずれ等が発生し

5

ても、積層方向で対向するコイルパターンの幅が異なっているため、該コイルパターンの対向面積が一定に保てる。

【0034】従って、各コイルパターン間に発生する浮遊容量成分が変化せず、安定化する。

(2)浮遊容量成分が安定化するので、ヘリカルコイルを量産した場合でも、自己共振周波数のバラツキが低減する。

【0035】(3)浮遊容量が安定化するので、従来のような手作業による微調整が不要となる。従って、手間が省けて、製品のコストダウンも可能となる。

(4)コイルの浮遊容量成分のバラツキが低減するので、本発明のヘリカルコイルを、発振器やフィルタに使用した場合には、特性のズレを抑えることができる。

【0036】(5)コイルの浮遊容量成分のバラツキが低

6

減するので、本発明のヘリカルコイルを、空芯コイルチップとして使用した場合には、高周波帯でインピーダンスのバラツキの少ない部品となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

【図2】本発明の実施例における高周波コイルを示した図である。

【図3】従来の高周波用コイルを示した図である。

【符号の説明】

1-1 多層基板の第1層

1-2 多層基板の第2層

1-3 多層基板の第3層

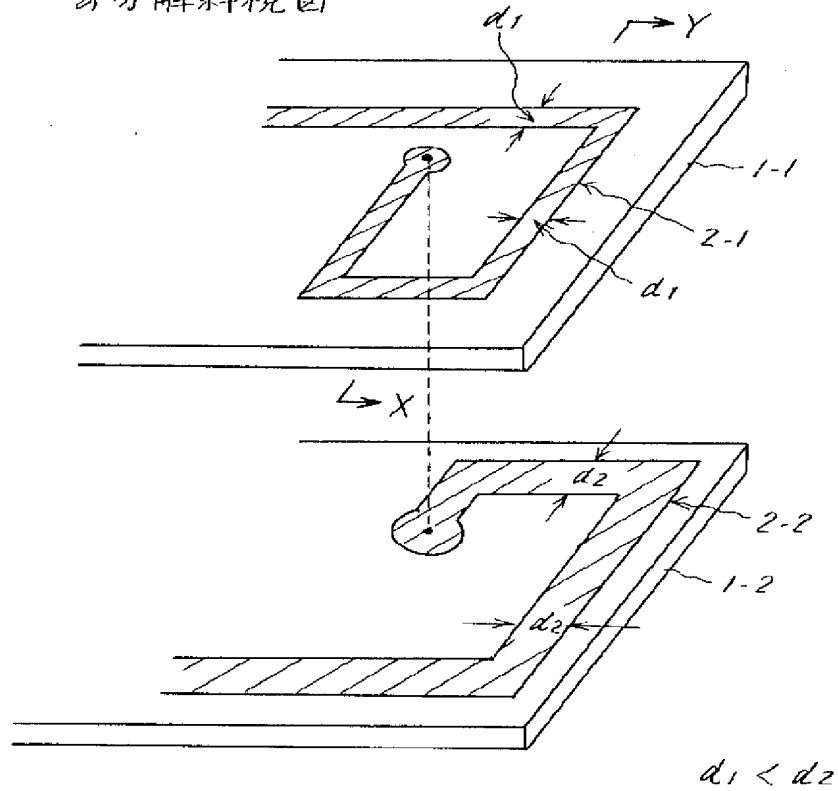
2-1～2-3 コイルパターン

d₁、d₂ コイルパターンの幅

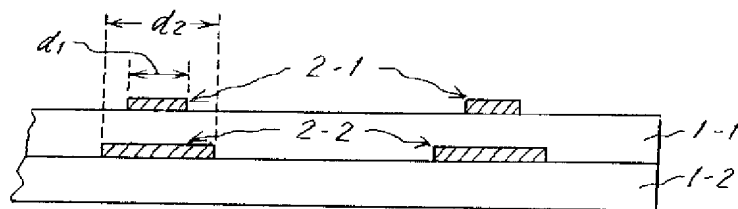
【図1】

本発明の原理図

A: 高周波用コイル
の分解斜視図



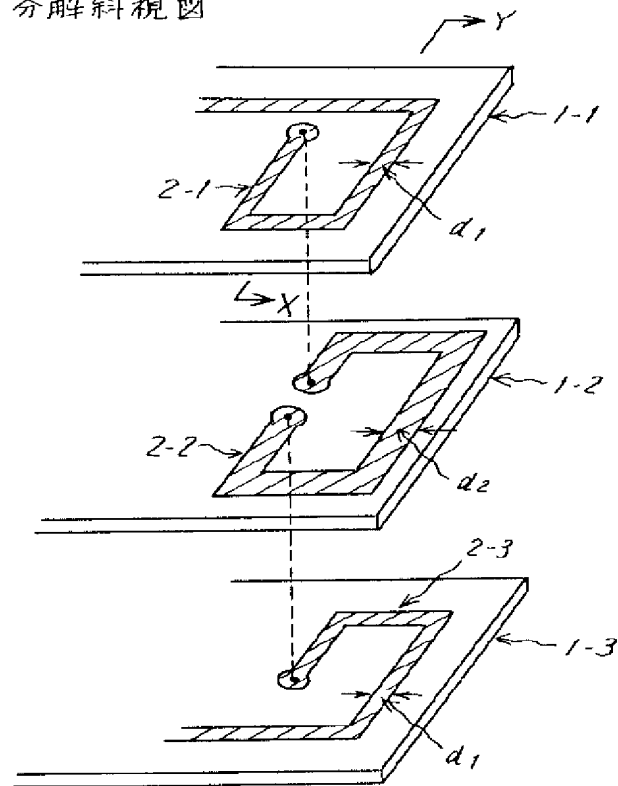
B: X-Y 線方向断面図



【図2】

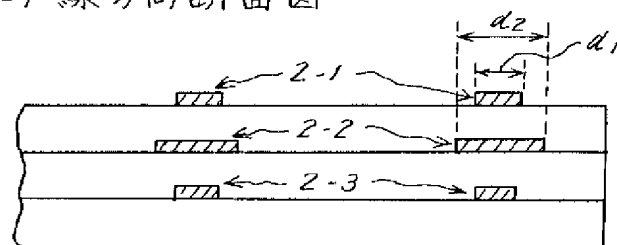
実施例の高周波用コイル

A: 高周波用コイルの
分解斜視図



$$d_1 < d_2$$

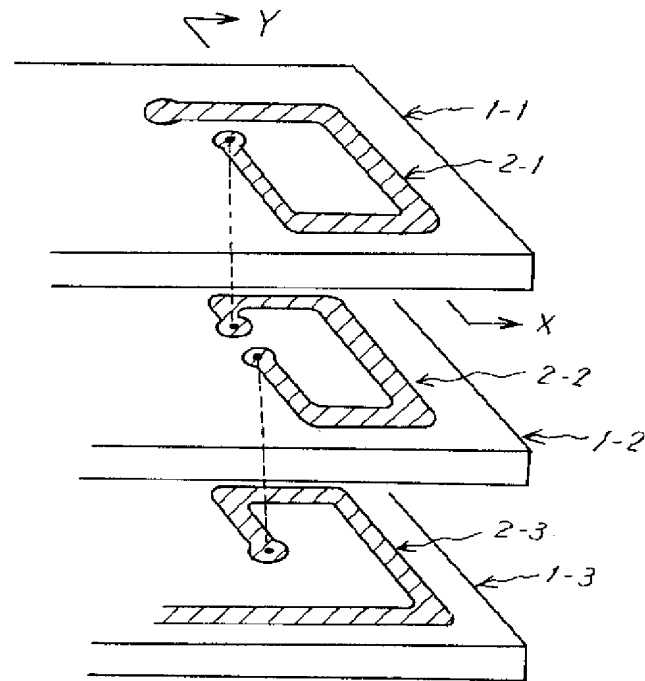
B: X-Y 線方向断面図



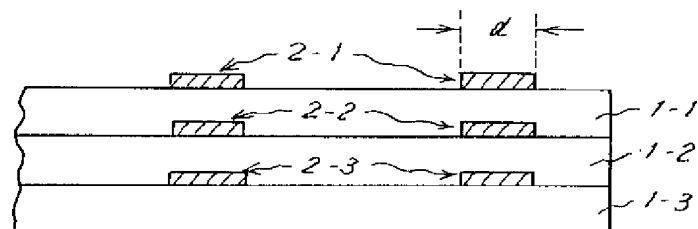
【図3】

従来の高周波用コイル

A: 高周波用コイルの
分解斜視図



B: X-Y線方向断面図



PAT-NO: JP405036532A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05036532 A
TITLE: COIL FOR HIGH-FREQUENCY
PUBN-DATE: February 12, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAYASHI, KATSUHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TDK CORP	N/A

APPL-NO: JP03216148
APPL-DATE: August 1, 1991

INT-CL (IPC): H01F017/00

US-CL-CURRENT: 336/200

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the floating capacity to be stabilized even if such defects as the printing and lamination slips of coil patterns are developed in case a helical coil is composed of a multilayered substrate in relation to the title coil for high-frequency.

CONSTITUTION: A coil pattern 2-1 is formed on the first arbitrary layer 1-1 of a multilayer substrate while another coil pattern 2-2 is formed on the second layer 1-2 and then the dotted line parts are connected by a blind through hole to be wound up in a helical coil. At this time, the width (d1) of the coil pattern 2-1 is made different from the width (d2) of

the coil pattern 2-2 either to be
(d1 COPYRIGHT: (C) 1993, JPO&Japio